

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-053191

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/302
// H01L 29/784

(21)Application number : 04-200770

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1992

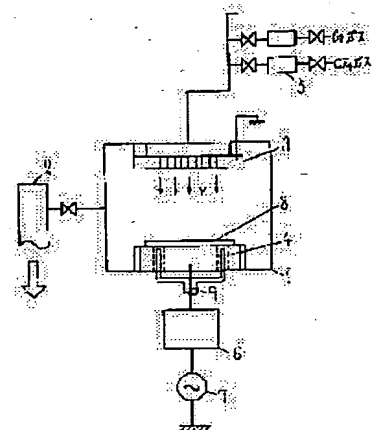
(72)Inventor : TANAKA YASUO
SEKIGUCHI HIROYOSHI

(54) DRY ETCHING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove electrification on a substrate after etching so as to promptly exhaust residual gas by generating plasma of reaction gas and etching a thin film on the substrate followed by continuously impressing smaller high frequency power than this.

CONSTITUTION: Reaction gas is introduced into a metallic chamber 1 through a gas controller 5 for being controlled to proper pressure by an exhaust system 2. A glass substrate 8 is arranged on a cathode electrode 4 and high frequency discharge is generated between a cathode electrode 4 and an anode electrode 3 for performing etching. In this way, dry etching of an Al thin film on a foundation SiO₂ film is performed. Thereafter, high frequency of smaller power than at the time of etching is impressed so as to generate plasma. Thereby, electrification of the glass substrate and on the surface of the cathode electrode can be removed while promptly exhausting residual gas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3227812

[Date of registration] 07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3227812号
(P3227812)

(45)発行日 平成13年11月12日(2001.11.12)

(24)登録日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

N

請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-200770

(22)出願日 平成4年7月28日(1992.7.28)

(65)公開番号 特開平6-53191

(43)公開日 平成6年2月25日(1994.2.25)

審査請求日 平成11年7月27日(1999.7.27)

(73)特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 田中 靖夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72)発明者 関口 大好

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

審査官 藤原 敬士

(56)参考文献 特開 平3-243188 (J P, A)

特開 平3-242929 (J P, A)

特開 平1-99220 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】、ドライエッチング方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する電極が設けられた反応室内の一方の電極上にガラス基板を配置し、反応室内にエッチングガスを導入するとともにガラス基板を設置した電極に高周波電力を印加して、ガラス基板上の薄膜をドライエッチングする際に、薄膜をドライエッチングする工程と、その後、同一の反応室内にN₂ガスを含む不活性ガスを導入しながら、RFパワー密度を0.1W/cm²から1.0W/cm²の範囲で高周波電力を印加させることでガラス基板の帯電を除きかつ反応室内の残留ガスの置換排気をする工程を備えたことを特徴とするドライエッチング方法。

【請求項2】 処理時間を5秒以上60秒以下とすることを特徴とする請求項1記載のドライエッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は薄膜半導体及び液晶用薄膜トランジスタ製造方法に関するもので、特にドライエッチング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ますます大型化した液晶用薄膜トランジスタ製造工程の中で、パターンの微細化等によりドライエッチング技術が用いられてきている。その中でも配線材料やゲート材料においてメタル系材質、たとえばAl膜、Ti膜等の材料が用いられている。これらのメタル系材質をドライエッチングする際には、塩素系ガス及び臭素系ガスの混合ガスが使用されている。一方、ドライエッチングを行う場合に使用される装置は、主に反応性イオンエッチング装置が用いられている。この方式のドライエッチング時に静電吸着という現象が発生す

る場合がある。以下に静電吸着について説明する。図1は反応性イオンエッチング装置の一例を示す模式図である。金属製チャンバー1中には、ガスコントローラ5を通して反応性ガスが導入され、排気系2によって適切な圧力に制御されている。チャンバー1の上部にはアノード電極3が設けられ、下部にはカソード電極4が設けられていて、ガラス基板8はカソード電極4上に配置される。カソード電極4にはインピーダンス整合回路6を介してRF電源7が接続されており、両電極間で高周波放電を起こすことができる。放電によって生じたプラズマ中の正イオンは高周波電力が負のときカソード電極に引き寄せられ、ガラス基板が負に帯電する。カソード電極の表面を誘電体とすると、帯電した電子が逃げにくくなり、またコンデンサと同じ形となるためガラス基板とカソード電極間に静電気による引力が働き、静電吸着が発生する。またガラス基板の搬送は、ドライエッチングの再現性確保のため所定の到達真空度まで真空引きされた後、突き上げ機構9が上昇し、図示していないゲート開閉を行い、エッチングされていない新ガラス基板と交換し所定の枚数をドライエッチングしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記に示した場合において、ガラス基板上の帯電がエッチング終了後にも残るため、ガラス基板がカソード電極に強く吸着され、搬送時にガラス基板割れや搬送ミスを起こすという問題点を有していた。また主にメタル系のドライエッチングのために、塩素系ガスの混合ガスや臭素系ガスの混合ガスを用いたドライエッチング後には不揮発性の反応生成物を含む残留ガスのために所定の到達真空度までに達する時間が長くなるという問題点を有していた。本発明は、上記2つの問題点を同時に解決するもので、エッチング後のガラス基板上の帯電を取り除きかつ残留ガスを至急に排気するために、搬送ミスを発生しないでかつ処理能力を向上できるドライエッチング方法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のドライエッチング方法は、反応ガスのプラズマを発生させ基板上の薄膜をエッチングする工程と同一の反応室内で前述の工程よりも小さい高周波電力を印加しプラズマを発生させ基板とカソード電極表面との帯電を除きかつ残留ガス雰囲気置換排気する工程を備えている。

【0005】また、帯電及び残留ガス雰囲気除去工程ではドライエッチングに関係しないガスを用いることによりデバイスに及ぼす影響を小さくすることができる。

【0006】

【作用】本発明では第1の工程においてパターニングの目的である薄膜のドライエッチングを行い、第2の工程において、基板の帯電を取り除きかつ残留ガスの置換排気を行うことができるので、基板割れの無いあるいは搬送ミスの起こらない処理能力の高いドライエッチングが可能である。

【0007】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明のドライエッチング方法を実施したドライエッチング装置の構造を示す模式図である。金属製チャンバー1中には、ガスコントローラ5を通して反応性ガスが導入され、排気系2によって適切な圧力に制御されている。今回この排気系ではターボ分子ポンプとドライポンプを併用している。チャンバー1の上部にはアノード電極3が設けられ、下部にはカソード電極4が設けられていて、ガラス基板8（サイズ320×400mm）はカソード電極4上に配置される。カソード電極4にはインピーダンス整合回路6を介してRF電源7が接続されており、カソード電極4とアノード電極3との間で高周波放電を起こすことができる。エッチング終了後、所定の真空度以下になった後突き上げ機構9が上昇し、ガラス基板を持ち上げる。持ち上げられたガラス基板は搬送機構によりロードロック室に搬送される。なお、カソード電極4の素材はアルミニウムであり、表面はアルマイト処理が施されている。

【0008】このドライエッチング装置に Cl_2 ガス100sccmと BCl_3 200sccmを導入し圧力150mTorr RFパワー密度1.2W/cm²の高周波電力を印加しプラズマを発生させて、下地 SiO_2 膜上のAl膜4000Åのドライエッチングを4分間で行ったところ、ドライエッチング終了後、所定の 8.0×10^{-4} Torrの真空度以下になるまで1分間も必要であり、さらに静電気力によりガラス基板がカソード電極に吸着され、突き上げ機構によりガラス基板を持ち上げた際にガラス基板が割れてしまう現象が見られた。次に同じ条件でドライエッチングを行った後、 N_2 ガス300sccm、圧力300mTorrの条件でRFパワー密度0.5W/cm²の電力の高周波を15秒間印加すると、所定の 8.0×10^{-4} Torrの真空度以下になるまで15秒となり、突き上げによるガラス基板の割れや位置ずれの発生はなくなった。これと同じ方法で帯電を除く工程のRFパワー密度と放電時間に対する静電吸着の有無と所定 8.0×10^{-4} Torrの真空度以下になるまでの時間を表1に示す。

【0009】

【表1】

| 帯電を除く工程 | | 静電吸着 | 8.0×10^{-4} Torr以下になる時間 |
|------------------------|-----|------|----------------------------------|
| なし | | あり | 60秒 |
| 2.0 W/cm ² | 15秒 | あり | 10秒 |
| 1.5 W/cm ² | 15秒 | あり | 10秒 |
| 1.0 W/cm ² | 15秒 | なし | 10秒 |
| 0.75 W/cm ² | 15秒 | なし | 15秒 |
| 0.5 W/cm ² | 15秒 | なし | 15秒 |
| 0.3 W/cm ² | 15秒 | なし | 30秒 |
| 0.1 W/cm ² | 15秒 | なし | 45秒 |
| 0.05 W/cm ² | 15秒 | あり | 60秒 |
| 0.75 W/cm ² | 3秒 | あり | 60秒 |
| | 5秒 | なし | 50秒 |
| | 10秒 | なし | 15秒 |
| | 20秒 | なし | 10秒 |
| | 40秒 | なし | 10秒 |
| | 60秒 | なし | 10秒 |

【0010】また同時にN₂ガスによるAl膜とSiO₂膜のドライエッチング量を調査したがどちらもエッチングされていなかった。表1よりN₂ガスによるプラズマ放電によりRFパワー密度が0.1 W/cm²から1.0 W/cm²の範囲で放電に効果があり、0.1 W/cm²以上で所定の真空度以下になる時間が短縮できることがわかる。また除電処理時間については、5秒以上の条件で除電効果と所定の真空度以下になる時間短縮効果が見られた。しかしながら実際の生産性を考えると60秒以上は意味がないと考えられる。

【0011】なお、上記の実施例では薄膜をエッチングする工程と帯電を除く工程の間で放電を切っているが、連続で放電しても同じ結果が得られる。また今回は、大阪ガラス基板(320×400mm)を用いたが、大小さまざまなサイズにおいてもまた半導体ウェハ等の基板を用いても同様な結果が得られることは言うまでもない。またN₂ガス以外にもHeガスなどの不活性ガスを用いても同様な結果が得られる。また上記実施例での薄膜はAl膜を用いたが、ITO膜、Ti膜、Cr膜等のメタル膜やa-Si膜、SiO₂膜を含んだ絶縁膜やそれらの絶縁膜とメタル膜との多層膜におけるドライエッチングにも同様な結果が得られる。またCl₂とBCl₃等の塩素系ガス以外にもHBr、Br₂等の臭素系ガスにおいても同様な結果が得られることは言うまでもない。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明は、平行平板電極が設けられた反応室内の一方の電極にガラス基板を配置し、反応室内にエッチングガスを導入するとともにガラス基板を設置した電極に高周波電力を印加して、ガラス基板上の薄膜をドライエッチングする際に、薄膜をドライエッチングする工程と同一の反応室内でさらに薄膜のドライエッチングに関係しないガスで高周波電力を印加させガラス基板の帯電を除きかつ反応室内の残留ガスの置換排気を目的とする工程を設けることにより、搬送系の信頼性向上と処理能力の向上が実現できるものである。

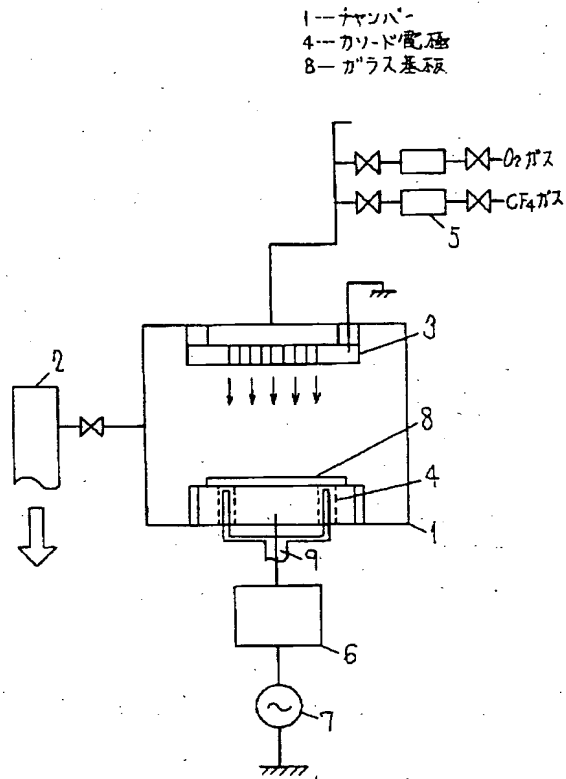
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施したドライエッチング装置の構造を示す模式図

【符号の説明】

- 1 金属製チャンバー
- 2 排気系
- 3 アノード電極
- 4 カソード電極
- 5 ガスコントローラ
- 6 インピーダンス整合回路
- 7 高周波電源
- 8 ガラス基板
- 9 突き上げ機構

【図1】



フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

H01L 21/3065

H01L 21/68